

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

D. 4 6-11

PUBLICATION NUMBER : 06267562
PUBLICATION DATE : 22-09-94

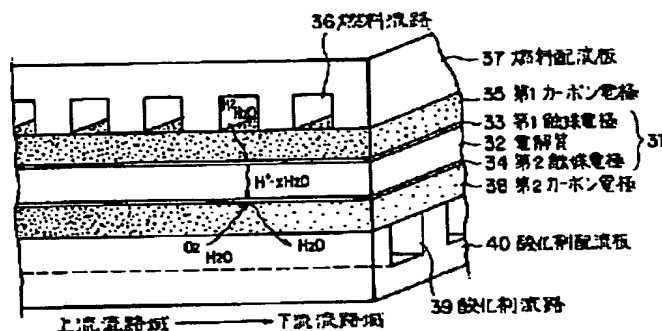
APPLICATION DATE : 15-03-93
APPLICATION NUMBER : 05053321

APPLICANT : MITSUBISHI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : HASHIZAKI KATSUO;

INT.CL. : H01M 8/02 H01M 8/10

TITLE : SOLID HIGH POLYMER
ELECTROLYTE FUEL CELL



ABSTRACT : PURPOSE: To enable cell reaction to be kept up stably by facilitating gas discharge while gas is being dispersed by means of steam of generated water and moving water even in the downstream of each oxidant flow path, and also facilitating discharge of generated water and moving water which are liquefied and/or formed into a state of droplets.

CONSTITUTION: The fuel cell is equipped with a laminated body 31 where an anode and a cathode are disposed on both the surfaces of an electrolyte layer 32 respectively, a fuel distributing plate 37 which is provided for the anode side of the aforesaid layer 31 while being furnished with each fuel flow path 36 feeding fuel to the aforesaid anode, and with oxidant distributing plate 40 which is provided for the cathode side of the aforesaid laminated body 31 while being furnished with each oxidant flow path 39 feeding oxidant to the aforesaid cathode. And the percentage of voids of the cathode to which oxidant is fed is made gradually large along the flow path of oxidant from the upstream side to the downstream side, so that the percentage of voids is thereby changed along an oxidant flow path 39.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

porosity increases downstream

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-267562

(43)Date of publication of application : 22.09.1994

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/10

(21)Application number : 05-053321

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 15.03.1993

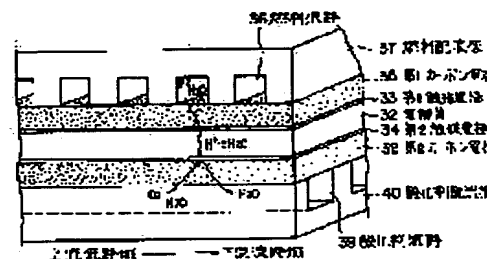
(72)Inventor : HASHIZAKI KATSUO

(54) SOLID HIGH POLYMER ELECTROLYTE FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable cell reaction to be kept up stably by facilitating gas discharge while gas is being dispersed by means of steam of generated water and moving water even in the downstream of each oxidant flow path, and also facilitating discharge of generated water and moving water which are liquefied and/or formed into a state of droplets.

CONSTITUTION: The fuel cell is equipped with a laminated body 31 where an anode and a cathode are disposed on both the surfaces of an electrolyte layer 32 respectively, a fuel distributing plate 37 which is provided for the anode side of the aforesaid layer 31 while being furnished with each fuel flow path 36 feeding fuel to the aforesaid anode, and with oxidant distributing plate 40 which is provided for the cathode side of the aforesaid laminated body 31 while being furnished with each oxidant flow path 39 feeding oxidant to the aforesaid cathode. And the percentage of voids of the cathode to which oxidant is fed is made gradually large along the flow path of oxidant from the upstream side to the downstream side, so that the percentage of voids is thereby changed along an oxidant flow path 39.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-267562

(43)公開日 平成6年(1994)9月22日

(51)Int.Cl.⁵

H01M 8/02
8/10

識別記号

庁内整理番号

R 8821-4K

8821-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平5-53321

(22)出願日 平成5年(1993)3月15日

(71)出願人 000006208

三菱重工株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 橋崎 克雄

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三

菱重工株式会社内

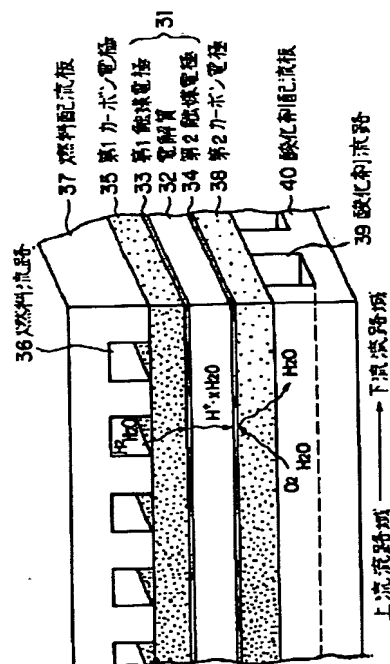
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 固体高分子電解質燃料電池

(57)【要約】

【目的】この発明は、酸化剤流路の下流域でも生成水や移動水の蒸気によるガス拡散排出が行われ易く、また液体化や液滴化した生成水や移動水も排出され易くして、安定した電池反応を継続してなしえることを主要な目的とする。

【構成】電解質(32)の両面側にアノード極、カソード極を夫々配置した積層体(31)と、前記積層体(31)のアノード極側に設けられ、前記アノード極に燃料を供給する燃料流路(36)を有した燃料配流板(37)と、前記積層体(31)のカソード極側に設けられ、前記カソード極に酸化剤を供給する酸化剤流路(39)を有した酸化剤配流板(40)とを具備し、酸化剤が供給される側のカソード極を、酸化剤の上流流路域から下流流路域に沿って空隙率を徐々に大きくし、空隙率を酸化剤流路(39)に沿って変化させることを特徴とする固体高分子電解質燃料電池。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電解質の両面側にアノード極、カソード極を夫々配置した積層体と、前記積層体のアノード極側に設けられ、前記アノード極に燃料を供給する燃料流路を有した燃料配流板と、前記積層体のカソード極側に設けられ、前記カソード極に酸化剤を供給する酸化剤流路を有した酸化剤配流板とを具備し、酸化剤が供給される側のカソード極を、酸化剤の上流流路域から下流流路域に沿って空隙率を徐々に大きくし、空隙率を酸化剤流路に沿って変化させることを特徴とする固体高分子電解質燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、酸化剤が供給される側のカソード極に改良を施した固体高分子電解質燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】固体高分子電解質燃料電池は、図1に示すように、電解質1に高分子イオン交換膜（例えば、スルホン酸基を持つフッ素樹脂イオン交換膜）を用い、両側に触媒電極層（例えば白金）2、3及び多孔質カーボン電極4、5を備えた電極接合体6構造をしている。アノード極側に供給された加湿燃料中の水素は、触媒電極（アノード極）2上で水素イオン化され、水素イオンは電解質1中を水の介在のもと $H^+ \cdot xH_2O$ として、カソード極側へ水と共に移動する。

【0003】移動した水素イオンは、触媒電極（カソード電極）3上で酸化剤中の酸素及び外部回路7を流通してきた電子と反応して水を生成し、その生成水はカソード極3より燃料電池外へ排出されることになる。この時、外部回路7を流通した電子流れを直流の電気エネルギーとして利用できる。なお、電解質1となる高分子イオン交換膜において、前述のような水素イオン透過性を実現させるためには、この膜を常に充分なる保水状態に保持しておく必要があり、通常、燃料又は酸化剤に電池の運転温度近辺相当の飽和水蒸気を含ませて、すなわち加湿して燃料及び酸化剤を電極接合体6に供給し、膜の保水状態を保つようにしている。以下に、上記固体高分子電解質燃料電池における反応式を示す。

アノード側： $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$

カソード側： $(1/2)O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$

全反応： $H_2 + (1/2)O_2 \rightarrow H_2O$

図2は、従来の固体高分子電解質燃料電池の構成の一例を示す。

【0004】図中の11は、電解質12の上下に第1触媒電極（アノード極）13、第2触媒電極（カソード極）14を積層した積層体である。この積層体11の上側には、第1カーボン電極（アノード電極）15、燃料流路16を有した燃料配流板17が設けられている。前記積層体11の下側には、第2カーボン電極（アノード電極）18、酸化剤流路

19を有した酸化剤配流板20が設けられている。

【0005】こうした燃料電池において、前記燃料流路16を流れてきた燃料水素は、第1カーボン電極15を通過し、第1触媒電極13上で水素イオン化され、水素イオンは電解質12中を水の介在のもと $H^+ \cdot xH_2O$ として、カソード極側へ水と共に移動する。この水素イオンにより、第2触媒電極14上で生成された水と、水素イオンと共にアノード極側より電解質12中を移動してきた水は、蒸気あるいは、一部液体のまま、酸化剤流路19に沿って均一な空隙率構造をした第2カーボン電極18を通過し、酸化剤が流れる酸化剤流路19に排出されるようになっていく。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図2に示すような酸化剤流路に沿ってその空隙率が均一な多孔質なカーボン電極では、電池反応に伴って発生する生成水、及び水素イオンと共にアノード極よりカソード極へ移動する移動水が、酸化剤流路17の下流へ向かうほど、その酸化剤雰囲気中の水蒸気分圧が上昇するため、蒸気となってガス拡散排出されにくくなることになる。また、一部液体化、液滴化した生成水や移動水が、カソード極側の多孔質なカーボン電極中に詰まり、多孔質なカーボン電極中の酸化剤のガス拡散が阻止され易い構造となっていた。このため、安定な電池反応が行われにくい状況が起こっていた。

【0007】この発明はこうした事情に考慮してなされたもので、酸化剤が供給される側の多孔質なカーボン電極を、酸化剤の上流流路域から下流流路域に沿って空隙率を徐々に大きくすることにより、空隙率を酸化剤流路に沿って変化させ、もって酸化剤流路の下流域でも生成水や移動水の蒸気によるガス拡散排出が行われ易く、また液体化や液滴化した生成水や移動水も排出され易くして、安定した電池反応を継続してなしえる固体高分子電解質燃料電池を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、電解質の両面側にアノード極、カソード極を夫々配置した積層体と、前記積層体のアノード極側に設けられ、前記アノード極に燃料を供給する燃料流路を有した燃料配流板と、前記積層体のカソード極側に設けられ、前記カソード極に酸化剤を供給する酸化剤流路を有した酸化剤配流板とを具備し、酸化剤が供給される側のカソード極を、酸化剤の上流流路域から下流流路域に沿って空隙率を徐々に大きくし、空隙率を酸化剤流路に沿って変化させることを特徴とする固体高分子電解質燃料電池である。

【0009】

【作用】酸化剤が供給される側の多孔質なカーボン電極構造を、酸化剤流路の上流流路域から下流流路域に沿って空隙率を徐々に大きくして、空隙率を酸化剤流路に沿って変化させることで、酸化剤流路の下流流路域におい

3

て酸化剤雰囲気中の水蒸気分圧が上昇しても、生成水や移動水が蒸気となってガス拡散排出されやすく、あるいは、液体化や液滴化した生成水や移動水がカーボン電極を通過して酸化剤流路中に排出されやすくなる。

【0010】

【実施例】以下、この発明の一実施例を図3を参照して説明する。

【0011】図中の31は、高分子イオン交換膜（例えば、スルホン酸基を持つフッ素樹脂イオン交換膜）からなる電解質32の上下に第1触媒電極（アノード極）33、第2触媒電極（カソード極）34を夫々積層した積層体である。この積層体31の上側には、第1カーボン電極（アノード電極）35、及び燃料流路36を有した燃料配流板37が設けられている。前記積層体31の下側には、第2カーボン電極（アノード電極）38、及び酸化剤流路39を有した酸化剤配流板40が設けられている。こうした燃料電池において、酸化剤が供給される側の多孔質な第2カーボン電極38は、酸化剤流路の上流流路域から下流流路域に沿って（矢印方向）空隙率を徐々に大きくして、空隙率を酸化剤流路39に沿って変化させた構造となっている。

【0012】こうした構造の固体高分子電解質燃料電池において、燃料流路36を流れてきた燃料水素は第1カーボン電極36を通過し、第1触媒電極33上で水素イオン化され、水素イオンは電解質32中を水の介在のもと $H^+ \cdot xH_2O$ として、カソード極側へ水と共に移動する。この水素イオンにより第2触媒電極34上で生成された水と、水素イオンと共にアノード極側より電解質32中を移動してきた水は、酸化剤雰囲気中の水蒸気分圧が高くても、蒸気あるいは、一部は液体のまま、第2カーボン電極38を通過し、酸化剤が流れる酸化剤流路39に排出されるようになっている。上記実施例によれば、酸化剤が供給される側の多孔質な第2カーボン電極38は、酸化剤流路39の上流流路域から下流流路域に沿って空隙率を徐々

4

々に大きくして、空隙率を酸化剤流路39に沿って変化させた構造となっている。従って、酸化剤流路39の上流流路域で排出された生成水や移動水により、酸化剤流路39の下流流路域では、その酸化剤雰囲気中の水蒸気分圧が上昇するが、多孔質な第2カーボン電極38の空隙率が大きくなっていることから、酸化剤流路39の下流域でも生成水や移動水の蒸気によるガス拡散排出が行われやすく、また、液体化や液滴化した生成水や移動水も、第2カーボン電極38を通過して酸化剤流路39中に排出されやすくなっている。これにより、安定した電池反応を継続して行なうことが可能となる。

【0013】

【発明の効果】以上詳述した如くこの発明によれば、酸化剤が供給される側の多孔質なカーボン電極を、酸化剤の上流流路域から下流流路域に沿って空隙率を徐々に大きくすることにより、空隙率を酸化剤流路に沿って変化させ、もって酸化剤流路の下流域でも生成水や移動水の蒸気によるガス拡散排出が行われ易く、また液体化や液滴化した生成水や移動水も排出され易くして、安定した電池反応を継続してなされる固体高分子電解質燃料電池を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】固体高分子電解質燃料電池の機能を説明するための図。

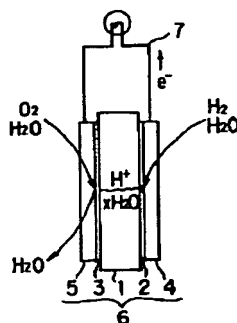
【図2】従来の固体高分子電解質燃料電池の説明図。

【図3】この発明の一実施例に係る固体高分子電解質燃料電池の説明図。

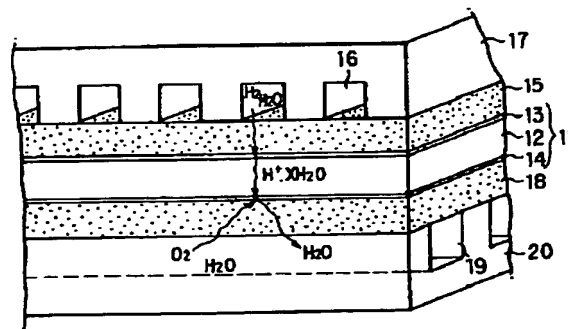
【符号の説明】

31…積層体、 32…電解質、 33…第1触媒電極、 34…第2触媒電極、 35…第1カーボン電極、 36…燃料流路、 37…燃料配流板、 38…第2カーボン電極、 39…酸化剤流路、 40…酸化剤配流板。

【図1】



【図2】



【図3】

